

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

М.Х. Рабаданов
2026г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА**

высшего образования — программа магистратуры

Направление подготовки

03.04.02 Физика 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы

Прикладная информатика в инженерно-физических исследованиях

Форма обучения

очная

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Магистр

Махачкала, 2026 год

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры составлена в 2026 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика (приказ от Миноба науки России от 07.08.2020 №914) и 01.04.02 Прикладная математика и информатика(приказ от Миноба науки России от 08.02.2021 №13).

Разработчик(и): кафедра общей физики,

И.о. зав. кафедрой



Регимханов Г.Б.

Основная профессиональная образовательная программа одобрена:
на заседании Совета физико-технического факультета от «26» января 2026г., протокол №5

Декан



Курбанисмаилов В.С.

Согласовано:

Проректор по образовательной деятельности



Гасангаджиева А.Г

Начальник УМУ



Саидов А.Г.

Рецензент(работодатель):

И.о. Директора ДФИЦ РАН



Муртазаев А.К.

И.о. Руководителя

«Института физики им.

Х.И. Амирханова»ДФИЦ

РАН



Хизриев К.Ш.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Нормативно-правовая база для разработки основной профессиональной образовательной программы
3. Цели, задачи и направленность основной профессиональной образовательной программы
4. Сроки освоения основной профессиональной образовательной программы
5. Трудоемкость основной профессиональной образовательной программы
6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения основной профессиональной образовательной программы
7. Характеристика профессиональной деятельности выпускников
 - 7.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников
 - 7.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО
 - 7.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников
8. Планируемые результаты освоения образовательной программы
9. Характеристика ресурсного обеспечения основной профессиональной образовательной программы
 - 9.1. Кадровое обеспечение
 - 9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение
- Приложение 1. Календарный учебный график
- Приложение 2. Учебный план
- Приложение 3. Рабочие программы дисциплин (модулей)
- Приложение 4. Рабочие программы практик
- Приложение 5. Фонды оценочных средств
- Приложение 6. Программа государственной итоговой аттестации
- Приложение 7. Матрица компетенций
- Приложение 8. Рабочая программа воспитания
- Приложение 9. Календарный план воспитательной работы
- Приложение 10. Кадровое обеспечение ОПОП
- Приложение 11. Материально-техническое обеспечение ОПОП

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Назначение основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Программа магистратуры, реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Дагестанский государственный университет» по направлению подготовки 03.04.02 Физика 01.04.02 Прикладная математика и информатика с учетом направленности (профиля) «Прикладная информатика в инженерно-физических исследованиях», представляет собой систему документов, разработанную и утверждаемую ДГУ с учетом требований рынка труда на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов и анализа квалификационных требований к специалистам научно-исследовательской и проектной деятельности.

Образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание и планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации. Они представлены в виде общей характеристики программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, программы ГИА, методических и воспитательных материалов.

Профиль объединяет фундаментальную физическую подготовку с методами прикладной информатики, программной и системной инженерии, компьютерного моделирования, автоматизации эксперимента, анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Содержание программы ориентировано на решение инженерно-физических задач с использованием современных вычислительных и информационных технологий.

2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Нормативную правовую базу разработки программы магистратуры составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 20.10.2021 №1802 «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации, а также о признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 №245 «Об утверждении порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- приказ Минобрнауки России, Минпросвещения России от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 №636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 03.04.02 Физика (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России от «7» августа 2020 г. № 914;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013 г. №544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 121н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытноконструкторским разработкам»;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Положением об итоговой государственной аттестации выпускников Дагестанского государственного университета, утвержденного решением Ученого совета Дагестанского государственного университета от от 13.04.2020 г., протокол №9, (приказ ректора по ДГУ от 20.04.2020 г., №244-а).
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный университет»;
- Локальные акты ДГУ.

Перечень сокращений: ФГОС ВО

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования; ОПОП ВО
- основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

ПС- профессиональный стандарт;

ПД -профессиональная деятельность;

УК -универсальные компетенции;

ОПК - общепрофессиональные компетенции;

ПК -профессиональные компетенции.

3. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕННОСТЬ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Программа магистратуры по направлению подготовки 03.04.02 Физика имеет целью формирование и развитие у обучающихся личностных качеств, универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций,

обеспечивающих проведение инженерно-физических исследований и реализацию научных и проектных решений средствами современной прикладной информатики.

В области воспитания целью программы является развитие социальной ответственности, гражданственности, академической добросовестности, профессиональной этики, самостоятельности, организованности, культуры безопасной работы, командного взаимодействия и готовности к непрерывному профессиональному развитию.

В области обучения программа обеспечивает фундаментальную подготовку по физике и методам научного исследования, освоение численного и компьютерного моделирования, программной и системной инженерии, автоматизации эксперимента, информационных систем, анализа больших данных, нейронных сетей, искусственного интеллекта и информационной безопасности.

Миссия программы — подготовка высококвалифицированных магистров, способных пройти полный цикл решения инженерно-физической задачи: от постановки научной проблемы, планирования эксперимента и разработки модели до создания программно-информационной системы, обработки данных, обоснования решения и внедрения результата.

Основные задачи ОПОП

- углубление фундаментальных знаний физики и математических методов моделирования;
- формирование навыков планирования, проведения и автоматизации физического эксперимента;
- освоение современных методов вычислительной физики и высокопроизводительных вычислений;
- подготовка к разработке программных компонентов, информационных систем, баз данных и сервисов научного назначения;
- освоение методов анализа данных, машинного обучения, нейронных сетей и систем поддержки принятия решений;
- формирование компетенций системной инженерии, управления требованиями, проектами и качеством программных средств;
- формирование навыков защиты научной информации, воспроизводимости расчетов и ответственного применения ИИ;
- обеспечение практической подготовки в лабораториях, научных организациях и профильных подразделениях предприятий.

4. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Образовательная программа по направлению подготовки 03.04.02 Физика в ДГУ реализуется в очной форме.

Срок получения образования по программе магистратуры (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой

аттестации, составляет 2 года в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению.

Образовательная программа не может реализовываться с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

5. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц вне зависимости от применяемых образовательных технологий, использования сетевой формы и реализации программы по индивидуальному учебному плану. Объем программы, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц, по 30 зачетных единиц в каждом семестре. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

Учебный план предусматривает 72 з.е. дисциплин (модулей), 39 з.е. практик и 9 з.е. государственной итоговой аттестации. Общая трудоемкость составляет 4320 академических часов, в том числе 702 часа контактной работы по дисциплинам, 3402 часа самостоятельной работы и 216 часов контроля.

Структурный элемент программы	Всего, з.е.	Обязательная часть, з.е.	Часть, формируемая участниками, з.е.	Основное содержание
Блок 1. Дисциплины (модули)	72	36	36	Общенаучная, физическая, информационно-технологическая и профильная подготовка; дисциплины по выбору.
Блок 2. Практика	39	9	30	Учебная ознакомительная, проектная, научно-исследовательская и преддипломная практики.
Блок 3. Государственная итоговая аттестация	9	9	—	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
Итого по ОПОП	120	54	66	4320 академических часов; по 30 з.е. в каждом семестре.
Факультативные дисциплины	2	—	2	Основы научных исследований; Проектное обучение. Не входят в объем 120 з.е.

6. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОМУ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

К освоению программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование, подтвержденное документом об образовании и о квалификации, и

успешно прошедшие вступительные испытания в соответствии с правилами приема ДГУ.

Рекомендуемый входной уровень включает основы общей и теоретической физики, высшей математики, математической статистики, алгоритмизации и программирования. При необходимости обучающимся предоставляются адаптационные материалы и индивидуальные консультации по физике, математике и программированию.

7. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

7.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность, включают образование и науку в части научных исследований и научно-конструкторских разработок; связь, информационные и коммуникационные технологии; атомную и ракетно-космическую промышленность; сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, связанные с НИОКР, автоматизацией, моделированием и обработкой данных.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях при условии соответствия уровня образования и полученных компетенций квалификационным требованиям работника. Типы задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа: научно-исследовательский и проектный.

Выпускник подготовлен к работе в научно-исследовательских институтах, университетах, инженерных центрах, лабораториях, ИТ-подразделениях наукоемких предприятий и организациях, создающих программно-аппаратные комплексы и информационные системы научного назначения. Возможные должностные позиции: младший научный сотрудник, инженер-исследователь, инженер-физик, инженер по автоматизации эксперимента, разработчик научного программного обеспечения, системный аналитик, аналитик данных, специалист по информационным системам и машинному обучению. Выпускник подготовлен к продолжению образования в аспирантуре.

Основные объекты профессиональной деятельности

- физические, инженерно-физические и плазменные процессы, материалы и системы;
- экспериментальные установки, датчики, измерительные каналы и измерительно-вычислительные комплексы;
- математические, имитационные и компьютерные модели физических процессов;
- алгоритмы численного моделирования, обработки сигналов, изображений и экспериментальных данных;
- программные средства, библиотеки, сервисы и интерфейсы научного назначения;
- информационные системы, базы данных, хранилища и потоки научных данных;
- нейросетевые модели, системы искусственного интеллекта и поддержки принятия решений;
- вычислительные системы, компьютерные сети, облачная и высокопроизводительная инфраструктура;

- научно-техническая документация, отчеты, публикации и объекты интеллектуальной собственности.

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность, которая включает.

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; в сфере разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами производства).

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения, в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных; в сфере создания информационных ресурсов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть «Интернет»));

7.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

При формировании профессиональных компетенций программы использованы требования и содержание следующих профессиональных стандартов. Дополнительные компетенции в области разработки научного программного обеспечения, анализа данных, искусственного интеллекта, информационных систем и автоматизации сформированы также на основе анализа рынка труда, консультаций с работодателями и содержания профессиональной деятельности выпускников.

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
1	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научноисследовательским и опытно-конструкторским разработкам», Утвержденный Министерством труда Российской Федерации от 4 марта 2014 г. №121н (зарегистрирован Министерство юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный №31692)
2	06.022	Профессиональный стандарт "Системный аналитик", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный N 34882), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)

Настоящая ОПОП направлена на формирование обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
40.011 - Специалист по научно-исследовательским и	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-	6	Проведение работ по обработке и анализу научно-	В/02.6	6

опытно-конструкторским разработкам		конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем		технической информации и результатов исследований		
				Подготовка предложений и исходных данных для планирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	B/01.6	6
40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	C	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	7	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	C/01.7	7
				Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	C/02.7	7
06.022 — Системный аналитик	C	Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	6	Разработка требований заинтересованных лиц и бизнес-требований	C/03.6	6
				Постановка задачи на разработку требований к подсистемам и контроль их качества	C/11.6	6
	D	Управление аналитическими работами и подразделением	7	Планирование аналитических работ в ИТ-проекте	D/03.7	7
				Организация аналитических работ в ИТ-проекте	D/04.7	7
				Управление процессами разработки и сопровождения требований к системам и качеством проектных решений	D/08.7	7

7.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Выпускник, освоивший программу магистратуры, готов решать профессиональные задачи научно-исследовательского и проектного типов: проводить исследования, разрабатывать и верифицировать модели, автоматизировать эксперимент, создавать

программные и информационные системы, организовывать сбор и обработку научных данных, применять искусственный интеллект, обеспечивать качество и безопасность проектных решений.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знания
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Проектный	Формирование и управление требованиями к информационным системам научного назначения. Проектирование архитектуры программных средств, баз данных и сервисов. Разработка, тестирование и интеграция программных компонентов. Применение ИИ, больших данных и облачных вычислений. Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании. Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств. Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств.	Информационные системы и сервисы; базы данных и хранилища; программные модули и библиотеки; нейросетевые компоненты; вычислительные системы и сети; облачные платформы; проектная документация. Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов.
40 Сквозные виды деятельности в промышленности	Научно-исследовательский и проектный	Применение фундаментальных знаний, полученных в области физических наук. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. Разработка методики, проведение исследований и измерений параметров и характеристик физических явлений, анализ их результатов. Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем. Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических явлений. Разработка измерительно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем эксперимента. Компьютерное	Лабораторное и промышленное оборудование; датчики и измерительные каналы; автоматизированные установки; программно-аппаратные комплексы; цифровые модели; системы мониторинга и поддержки принятия решений. Разработка научно-технических отчетов и пояснительных записок; разработка научных обзоров, составление рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований, разработка презентаций; участие в работе научных семинаров, научно-технических конференций; подготовка публикаций в научно-технических журналах.

		моделирование и оптимизация инженерно-физических процессов. Обеспечение надежности, воспроизводимости и информационной безопасности научных данных и программно-аппаратных комплексов. процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары. Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности	
--	--	---	--

8. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы обеспечиваются дисциплинами (модулями), практиками и государственной итоговой аттестацией. Результаты освоения ОПОП определяются компетенциями выпускника, то есть его способностью применять знания, умения и личные качества при решении задач профессиональной деятельности.

Компетенции сформированы на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика и дополнены компетенциями профиля, отражающими прикладную информатику, программную и системную инженерию, анализ данных, искусственный интеллект и автоматизацию инженерно-физических исследований. Планируемые результаты обучения по дисциплинам и практикам конкретизируются в рабочих программах и фондах оценочных средств.

В результате освоения данной ОПОП магистратуры выпускник должен обладать следующими компетенциями: универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Уровень овладения	Дисциплины учебного плана
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	Воспроизводит: методы системного анализа, критической оценки источников и декомпозиции сложных проблем; правила формулирования критериев выбора решения. Понимает: взаимосвязи элементов инженерно-физической задачи, ограничения исходных данных, неопределенности и последствия принимаемых решений. Применяет: поиск и критический анализ научно-технической информации; построение вариантов решения, их сравнение и обоснование стратегии	Философия и методология науки; производственная практика, преддипломная; ГИА.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Уровень овладения	Дисциплины учебного плана
		действий.	
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Воспроизводит: этапы жизненного цикла проекта, методы календарного и ресурсного планирования, управления рисками, требованиями и качеством. Понимает: связь целей, результатов, ресурсов, ограничений и рисков проекта; назначение контрольных точек и критериев приемки. Применяет: формулирование целей и результатов проекта, планирование работ, распределение ресурсов, мониторинг исполнения и корректировку решений.	Методология и технология информационных систем; производственная практика (проектная); Проектное обучение; ГИА.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	Воспроизводит: принципы командообразования, распределения ролей, делегирования полномочий, профессиональной коммуникации и разрешения конфликтов. Понимает: влияние состава команды, мотивации и корпоративных норм на достижение научных и проектных результатов. Применяет: организацию совместной работы, постановку задач, координацию участников, проведение рабочих обсуждений и оценку результата.	Современные технологии разработки программного обеспечения; производственная практика (НИР); ГИА.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	Воспроизводит: нормы академического, научного и делового общения; терминологию профиля на русском и иностранном языках; правила подготовки научных текстов. Понимает: жанровые и языковые особенности профессиональной коммуникации, требования к достоверности, ясности и адресности сообщения. Применяет: подготовку докладов, отчетов, аннотаций, переписки и презентаций; участие в дискуссиях на русском и иностранном языках.	Иностранный язык в профессиональной деятельности; ГИА.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	Воспроизводит: основы межкультурной коммуникации, нормы профессиональной этики и принципы недискриминационного взаимодействия. Понимает: влияние культурных, языковых и ценностных различий на академическую и проектную коммуникацию. Применяет: этичное и продуктивное взаимодействие с представителями различных культур, согласование позиций и предупреждение барьеров.	Философия и методология науки; Иностранный язык в профессиональной деятельности; ГИА.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	Воспроизводит: методы самооценки, планирования времени, постановки целей профессионального развития и организации безопасной работы. Понимает: связь индивидуальной образовательной траектории с развитием технологий, требованиями рынка труда и ресурсными ограничениями. Применяет: планирование собственной деятельности, выбор способов повышения квалификации, рефлексию результатов и корректировку приоритетов.	Анализ больших данных; учебная практика (ознакомительная); ГИА.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции выпускника	Уровень овладения	Дисциплины учебного плана
Научно-техническое	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.	ОПК-1.1. Интерпретирует физические свойства и процессы в конденсированных средах на основе фундаментальных законов физики твердого тела.	Воспроизводит: основные физические законы, модели, понятия и экспериментальные методы, связанные с физическими свойствами и процессами в конденсированных средах; терминологию, исходные допущения и критерии достоверности. Понимает: физический смысл рассматриваемых процессов, область применимости моделей и методов, влияние условий эксперимента, погрешностей и исходных данных на результат. Применяет: интерпретирует физические свойства и процессы в конденсированных средах на основе фундаментальных законов физики твердого тела при решении инженерно-физической задачи; обосновывает выбор метода, оценивает точность, интерпретирует и документирует результат.	Физика конденсированного состояния; ГИА.
		ОПК-1.2. Применяет фундаментальные законы физики плазмы для обоснования выбора методов диагностики и интерпретации результатов экспериментальных исследований.	Воспроизводит: основные физические законы, модели, понятия и экспериментальные методы, связанные с диагностикой низкотемпературной плазмы; терминологию, исходные допущения и критерии достоверности. Понимает: физический смысл рассматриваемых процессов, область применимости моделей и методов, влияние условий эксперимента, погрешностей и исходных данных на результат. Применяет: применяет фундаментальные законы физики плазмы для обоснования выбора методов диагностики и интерпретации результатов экспериментальных исследований при решении инженерно-физической задачи; обосновывает выбор метода, оценивает точность, интерпретирует и документирует результат.	Физика низкотемпературной плазмы и экспериментальные методы диагностики; ГИА.
		ОПК-1.3. Использует фундаментальные знания физики плазмы при разработке компьютерных моделей и	Воспроизводит: основные физические законы, модели, понятия и экспериментальные методы, связанные с компьютерным моделированием плазменных процессов; терминологию, исходные	Компьютерное моделирование и анализ данных в плазменных исследованиях; ГИА.

		верификации результатов моделирования с экспериментальными данными.	допущения и критерии достоверности. Понимает: физический смысл рассматриваемых процессов, область применимости моделей и методов, влияние условий эксперимента, погрешностей и исходных данных на результат. Применяет: использует фундаментальные знания физики плазмы при разработке компьютерных моделей и верификации результатов моделирования с экспериментальными данными при решении инженерно-физической задачи; обосновывает выбор метода, оценивает точность, интерпретирует и документирует результат.	
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики.	ОПК-2.1. Разрабатывает программу научного исследования, включая определение этапов, методов сбора и анализа данных, и обосновывает ее целесообразность.	Воспроизводит: методологию научного исследования, способы планирования, сбора и анализа данных, требования к воспроизводимости, безопасности и академической добросовестности применительно к разработки программы научного исследования. Понимает: логику согласования цели, гипотезы, задач, методов, ресурсов, критериев качества и ожидаемых результатов исследования. Применяет: разрабатывает программу научного исследования, включая определение этапов, методов сбора и анализа данных, и обосновывает ее целесообразность в самостоятельной или коллективной исследовательской работе; контролирует качество данных, корректирует план и формулирует обоснованные выводы.	Основы научно-исследовательской деятельности; ГИА.
		ОПК-2.2. Планирует последовательность экспериментальных действий, выбирает методы измерений и принимает обоснованные решения по корректировке хода эксперимента на основе промежуточных результатов.	Воспроизводит: методологию научного исследования, способы планирования, сбора и анализа данных, требования к воспроизводимости, безопасности и академической добросовестности применительно к планирования физического эксперимента и измерений. Понимает: логику согласования цели, гипотезы, задач, методов, ресурсов, критериев качества и ожидаемых результатов исследования. Применяет: планирует последовательность экспериментальных действий, выбирает методы измерений и	Физический эксперимент и измерения в научных исследованиях; ГИА.

			принимает обоснованные решения по корректировке хода эксперимента на основе промежуточных результатов в самостоятельной или коллективной исследовательской работе; контролирует качество данных, корректирует план и формулирует обоснованные выводы.	
		ОПК-2.3. Организует самостоятельную деятельность по поиску и анализу информации в цифровой образовательной среде для принятия решений в профессиональной области.	Воспроизводит: методологию научного исследования, способы планирования, сбора и анализа данных, требования к воспроизводимости, безопасности и академической добросовестности применительно к поиску и анализу цифровой научной информации. Понимает: логику согласования цели, гипотезы, задач, методов, ресурсов, критериев качества и ожидаемых результатов исследования. Применяет: организует самостоятельную деятельность по поиску и анализу информации в цифровой образовательной среде для принятия решений в профессиональной области в самостоятельной или коллективной исследовательской работе; контролирует качество данных, корректирует план и формулирует обоснованные выводы.	Компьютерные технологии в науке и образовании; Цифровое образование; ГИА.
		ОПК-2.4. Применяет навыки организации исследования для поиска и выработки решений, направленных на повышение надежности и безопасности эксплуатации электрических сетей.	Воспроизводит: методологию научного исследования, способы планирования, сбора и анализа данных, требования к воспроизводимости, безопасности и академической добросовестности применительно к исследованиям надежности и безопасности технических систем. Понимает: логику согласования цели, гипотезы, задач, методов, ресурсов, критериев качества и ожидаемых результатов исследования. Применяет: применяет навыки организации исследования для поиска и выработки решений, направленных на повышение надежности и безопасности эксплуатации электрических сетей в самостоятельной или коллективной исследовательской работе; контролирует качество данных, корректирует план и формулирует обоснованные выводы.	Актуальные задачи по повышению надежности, безопасности и экономичности эксплуатации электрических сетей; ГИА.

Владение информационными технологиями и компьютерная грамотность	ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы сети Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.	ОПК-3.1. Применяет современные информационные технологии и инструментальные средства на всех этапах жизненного цикла разработки информационных систем.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для жизненного цикла информационных систем. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: применяет современные информационные технологии и инструментальные средства на всех этапах жизненного цикла разработки информационных систем в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	Методология и технология информационных систем; ГИА.
		ОПК-3.2. Использует специализированные программные библиотеки и фреймворки для реализации нейросетевых алгоритмов и обработки данных.	Воспроизводит: методы, алгоритмы, форматы данных, программные библиотеки и метрики качества, применяемые для реализации нейросетевых алгоритмов. Понимает: зависимость результата от качества и структуры данных, выбора признаков и модели, процедуры валидации, вычислительных ограничений и интерпретируемости. Применяет: использует специализированные программные библиотеки и фреймворки для реализации нейросетевых алгоритмов и обработки данных в воспроизводимом аналитическом процессе; подготавливает данные, настраивает инструменты, оценивает качество и визуализирует результаты.	Нейроинформатика; ГИА.
		ОПК-3.3. Реализует численные методы решения физических задач с использованием современного программного обеспечения и оценивает точность полученных результатов.	Воспроизводит: основные физические законы, модели, понятия и экспериментальные методы, связанные с численного решения физических задач; терминологию, исходные допущения и критерии достоверности. Понимает: физический смысл рассматриваемых процессов, область применимости моделей и методов, влияние условий эксперимента, погрешностей и исходных данных на результат. Применяет: реализует численные методы решения физических задач с использованием современного программного обеспечения и	Численные методы в физике; ГИА.

			оценивает точность полученных результатов при решении инженерно-физической задачи; обосновывает выбор метода, оценивает точность, интерпретирует и документирует результат.	
		ОПК-3.4. Использует специализированное программное обеспечение, компьютерные сети и Интернет-ресурсы для проведения научных исследований и организации образовательного процесса.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для цифрового сопровождения исследований и образования. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: использует специализированное программное обеспечение, компьютерные сети и Интернет-ресурсы для проведения научных исследований и организации образовательного процесса в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	Компьютерные технологии в науке и образовании; Цифровое образование; Актуальные задачи по эксплуатации электрических сетей; ГИА.
		ОПК-3.5. Применяет специализированное программное обеспечение и распределенные вычислительные системы для сбора, обработки и анализа больших данных.	Воспроизводит: методы, алгоритмы, форматы данных, программные библиотеки и метрики качества, применяемые для распределенной обработки больших научных данных. Понимает: зависимость результата от качества и структуры данных, выбора признаков и модели, процедуры валидации, вычислительных ограничений и интерпретируемости. Применяет: применяет специализированное программное обеспечение и распределенные вычислительные системы для сбора, обработки и анализа больших данных в воспроизводимом аналитическом процессе; подготавливает данные, настраивает инструменты, оценивает качество и визуализирует результаты.	Анализ больших данных; ГИА.
Внедрение результатов исследований в практику	ОПК-4. Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	ОПК-4.1. Определяет потенциальные области внедрения результатов планируемого научного исследования и обосновывает их	Воспроизводит: методологию научного исследования, способы планирования, сбора и анализа данных, требования к воспроизводимости, безопасности и академической добросовестности применительно к обоснования	Основы научно-исследовательской деятельности; ГИА.

		практическую значимость.	практической значимости научных результатов. Понимает: логику согласования цели, гипотезы, задач, методов, ресурсов, критериев качества и ожидаемых результатов исследования. Применяет: определяет потенциальные области внедрения результатов планируемого научного исследования и обосновывает их практическую значимость в самостоятельной или коллективной исследовательской работе; контролирует качество данных, корректирует план и формулирует обоснованные выводы.	
Междисциплинарные знания и информационные технологии	ОПК-5. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	ОПК-5.1. Самостоятельно осваивает и применяет новые математические методы и алгоритмы для решения нестандартных задач в области защиты информации.	Воспроизводит: модели угроз, математические методы, алгоритмы и нормативные требования, используемые для математических методов защиты информации. Понимает: источники рисков, область применимости средств защиты, влияние архитектуры, данных и прав доступа на конфиденциальность, целостность и доступность. Применяет: самостоятельно осваивает и применяет новые математические методы и алгоритмы для решения нестандартных задач в области защиты информации для научной информационной системы; выявляет угрозы, оценивает риски, выбирает и обосновывает меры защиты.	Математические основы защиты информации и информационной безопасности; ГИА.
		ОПК-5.2. Использует современные инструменты и технологии сбора, обработки и анализа больших объемов научных данных в информационных системах.	Воспроизводит: методы, алгоритмы, форматы данных, программные библиотеки и метрики качества, применяемые для анализа больших объемов научных данных. Понимает: зависимость результата от качества и структуры данных, выбора признаков и модели, процедуры валидации, вычислительных ограничений и интерпретируемости. Применяет: использует современные инструменты и технологии сбора, обработки и анализа больших объемов научных данных в информационных системах в воспроизводимом аналитическом процессе; подготавливает данные, настраивает инструменты, оценивает качество и визуализирует результаты.	Система искусственного интеллекта и принятие решений; ГИА.
Разработка	ОПК-6. Способен	ОПК-6.1.	Воспроизводит: принципы	Современные

алгоритмов и программных средств	разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Разрабатывает и адаптирует программные компоненты для интеграции существующие корпоративные информационные системы.	программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для интеграции программных компонентов. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: разрабатывает и адаптирует программные компоненты для интеграции в существующие корпоративные информационные системы в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	технологии разработки программного обеспечения; ГИА.
		ОПК-6.2. Применяет методы системной инженерии для разработки архитектуры программных средств и управления требованиями на всех этапах жизненного цикла.	Воспроизводит: методы системного анализа, моделирования процессов, выявления требований, оценки показателей и подготовки аналитической документации применительно к архитектуры программных средств и управления требованиями. Понимает: взаимосвязь целей, заинтересованных сторон, информационных потоков, ограничений, рисков и критериев эффективности системы. Применяет: применяет методы системной инженерии для разработки архитектуры программных средств и управления требованиями на всех этапах жизненного цикла в проектной ситуации; строит модели, формирует требования, сравнивает альтернативы и готовит рекомендации.	Системная инженерия и программного обеспечения; ГИА.
		ОПК-6.3. Разрабатывает программное обеспечение для управления лабораторным оборудованием и сбора данных в режиме реального времени.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для управления лабораторным оборудованием и сбора данных. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: разрабатывает программное обеспечение для управления лабораторным оборудованием и сбора данных в режиме реального времени в проектной задаче;	Автоматизация эксперимента; ГИА.

			разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	
Научное мышление и аналитическая деятельность	ОПК-7. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	ОПК-7.1. Применяет методы системного анализа для структурирования сложной профессиональной информации и подготовки аналитических обзоров с рекомендациями по совершенствованию систем.	Воспроизводит: методы системного анализа, моделирования процессов, выявления требований, оценки показателей и подготовки аналитической документации применительно к структурированию профессиональной информации. Понимает: взаимосвязь целей, заинтересованных сторон, информационных потоков, ограничений, рисков и критериев эффективности системы. Применяет: применяет методы системного анализа для структурирования сложной профессиональной информации и подготовки аналитических обзоров с рекомендациями по совершенствованию систем в проектной ситуации; строит модели, формирует требования, сравнивает альтернативы и готовит рекомендации.	Теория систем и системный анализ; ГИА.
Внедрение результатов исследований в практику	ОПК-8. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.	ОПК-8.1. Реализует в экспериментальной практике новые научные принципы и методы исследований, демонстрируя способность к их адаптации под конкретные задачи.	Воспроизводит: методологию научного исследования, способы планирования, сбора и анализа данных, требования к воспроизводимости, безопасности и академической добросовестности применительно к адаптации новых экспериментальных методов. Понимает: логику согласования цели, гипотезы, задач, методов, ресурсов, критериев качества и ожидаемых результатов исследования. Применяет: реализует в экспериментальной практике новые научные принципы и методы исследований, демонстрируя способность к их адаптации под конкретные задачи в самостоятельной или коллективной исследовательской работе; контролирует качество данных, корректирует план и формулирует обоснованные выводы.	Специальный физический практикум; ГИА.
Информационные технологии и компьютерная грамотность	ОПК-9. Способен разрабатывать и модернизировать программное аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	ОПК-9.1. Разрабатывает и модернизирует нейросетевые компоненты информационных систем, включая выбор архитектуры, обучение и оптимизацию	Воспроизводит: методы, алгоритмы, форматы данных, программные библиотеки и метрики качества, применяемые для нейросетевых компонентов информационных систем. Понимает: зависимость результата от качества и структуры данных, выбора признаков и модели, процедуры	Нейронные сети; ГИА.

		моделей.	валидации, вычислительных ограничений и интерпретируемости. Применяет: разрабатывает и модернизирует нейросетевые компоненты информационных систем, включая выбор архитектуры, обучение и оптимизацию моделей в воспроизводимом аналитическом процессе; подготавливает данные, настраивает инструменты, оценивает качество и визуализирует результаты.	
Современные проблемы прикладной информатики	ОПК-10. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества.	ОПК-10.1. Анализирует современные тенденции и проблемы развития прикладной информатики, обосновывает выбор технологий для решения профессиональных задач.	Воспроизводит: методы системного анализа, моделирования процессов, выявления требований, оценки показателей и подготовки аналитической документации применительно к выбору технологий прикладной информатики. Понимает: взаимосвязь целей, заинтересованных сторон, информационных потоков, ограничений, рисков и критериев эффективности системы. Применяет: анализирует современные тенденции и проблемы развития прикладной информатики, обосновывает выбор технологий для решения профессиональных задач в проектной ситуации; строит модели, формирует требования, сравнивает альтернативы и готовит рекомендации.	Методология и технология информационных систем; ГИА.
Математическое моделирование и управление информационными системами	ОПК-11. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.	ОПК-11.1. Применяет методы научного исследования и математического моделирования при проектировании архитектуры программного обеспечения и его управлении разработкой.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для моделирования архитектуры программного обеспечения. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: применяет методы научного исследования и математического моделирования при проектировании архитектуры программного обеспечения и управлении его разработкой в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	Современные технологии разработки программного обеспечения; Системная инженерия и программного обеспечения; ГИА.
		ОПК-11.2.	Воспроизводит: методы	Математические

		Разрабатывает математические модели для анализа и оптимизации проектных решений при создании вычислительных систем и компьютерных сетей.	системного анализа, моделирования процессов, выявления требований, оценки показателей и подготовки аналитической документации применительно к анализу производительности вычислительных систем и сетей. Понимает: взаимосвязь целей, заинтересованных сторон, информационных потоков, ограничений, рисков и критериев эффективности системы. Применяет: разрабатывает математические модели для анализа и оптимизации проектных решений при создании вычислительных систем и компьютерных сетей в проектной ситуации; строит модели, формирует требования, сравнивает альтернативы и готовит рекомендации.	модели вычислительных систем и компьютерных сетей; ГИА.
Управление разработкой программных средств	ОПК-12. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств проектов.	ОПК-12.1. Управляет процессом разработки программных средств, применяя современные методологии Agile, Scrum, Kanban и инструменты управления проектами.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для управления разработкой программных средств. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: управляет процессом разработки программных средств, применяя современные методологии Agile, Scrum, Kanban и инструменты управления проектами в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	Современные технологии разработки программного обеспечения; ГИА.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции выпускника	Уровень владения	Дисциплины учебного плана
Экспериментально-исследовательская деятельность	ПК-1. Способен планировать и проводить экспериментальные исследования в своей профессиональной деятельности с использованием современного	ПК-1.1. Разрабатывает программу и методику проведения физического эксперимента, обеспечивающую требуемую точность и достоверность	Воспроизводит: методологию научного исследования, способы планирования, сбора и анализа данных, требования к воспроизводимости, безопасности и академической добросовестности применительно к разработкам методики физического эксперимента.	Физический эксперимент и измерения в научных исследованиях; учебная практика; ГИА.

	научного оборудования.	измерений.	Понимает: логику согласования цели, гипотезы, задач, методов, ресурсов, критериев качества и ожидаемых результатов исследования. Применяет: разрабатывает программу и методику проведения физического эксперимента, обеспечивающую требуемую точность и достоверность измерений в самостоятельной или коллективной исследовательской работе; контролирует качество данных, корректирует план и формулирует обоснованные выводы.	
		ПК-1.2. Выполняет экспериментальные исследования на современном научном оборудовании, соблюдая требования техники безопасности и методики измерений.	Воспроизводит: основные физические законы, модели, понятия и экспериментальные методы, связанные с работы на современном научном оборудовании; терминологию, исходные допущения и критерии достоверности. Понимает: физический смысл рассматриваемых процессов, область применимости моделей и методов, влияние условий эксперимента, погрешностей и исходных данных на результат. Применяет: выполняет экспериментальные исследования на современном научном оборудовании, соблюдая требования техники безопасности и методики измерений при решении инженерно-физической задачи; обосновывает выбор метода, оценивает точность, интерпретирует и документирует результат.	Специальный физический практикум; учебная практика; ГИА.
		ПК-1.3. Применяет специализированные методы диагностики для исследования параметров и свойств низкотемпературной плазмы.	Воспроизводит: основные физические законы, модели, понятия и экспериментальные методы, связанные с диагностики низкотемпературной плазмы; терминологию, исходные допущения и критерии достоверности. Понимает: физический смысл рассматриваемых процессов, область применимости моделей и методов, влияние условий эксперимента, погрешностей и исходных данных на результат. Применяет: применяет специализированные методы диагностики для исследования параметров и свойств низкотемпературной плазмы при решении инженерно-физической задачи; обосновывает выбор метода, оценивает точность, интерпретирует и документирует результат.	Физика низкотемпературной плазмы и экспериментальные методы диагностики; ГИА.
		ПК-1.4. Применяет методологию научного познания	Воспроизводит: методологию научного исследования, способы планирования, сбора и анализа	Основы научно-исследовательской деятельности;

		при планировании и проведении экспериментальных исследований.	данных, требования к воспроизводимости, безопасности и академической добросовестности применительно к планированию и проведения эксперимента. Понимает: логику согласования цели, гипотезы, задач, методов, ресурсов, критериев качества и ожидаемых результатов исследования. Применяет: применяет методологию научного познания при планировании и проведении экспериментальных исследований в самостоятельной или коллективной исследовательской работе; контролирует качество данных, корректирует план и формулирует обоснованные выводы.	Основы научных исследований; НИР; ГИА.
		ПК-1.5. Проектирует и конфигурирует измерительно-вычислительные комплексы на базе современных платформ LabVIEW, MATLAB, Arduino, RaspberryPi для автоматизации научного эксперимента.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для автоматизации научного эксперимента. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: проектирует и конфигурирует измерительно-вычислительные комплексы на базе современных платформ LabVIEW, MATLAB, Arduino, RaspberryPi для автоматизации научного эксперимента в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	Автоматизация эксперимента; проектная практика; ГИА.
Теоретическое и компьютерное моделирование	ПК-2. Способен разрабатывать теоретические модели и проводить компьютерное моделирование физических процессов.	ПК-2.1. Разрабатывает и реализует численные алгоритмы для решения задач математической физики и моделирования физических процессов.	Воспроизводит: основные физические законы, модели, понятия и экспериментальные методы, связанные с численного моделирования физических процессов; терминологию, исходные допущения и критерии достоверности. Понимает: физический смысл рассматриваемых процессов, область применимости моделей и методов, влияние условий эксперимента, погрешностей и исходных данных на результат. Применяет: разрабатывает и реализует численные алгоритмы для решения задач математической физики и моделирования физических процессов при решении инженерно-физической задачи; обосновывает выбор метода, оценивает точность, интерпретирует и документирует результат.	Численные методы в физике; ГИА.

		ПК-2.2. Создает компьютерные модели физических процессов в плазме, проводит вычислительные эксперименты и верифицирует результаты.	Воспроизводит: основные физические законы, модели, понятия и экспериментальные методы, связанные с моделированием плазменных процессов; терминологию, исходные допущения и критерии достоверности. Понимает: физический смысл рассматриваемых процессов, область применимости моделей и методов, влияние условий эксперимента, погрешностей и исходных данных на результат. Применяет: создает компьютерные модели физических процессов в плазме, проводит вычислительные эксперименты и верифицирует результаты при решении инженерно-физической задачи; обосновывает выбор метода, оценивает точность, интерпретирует и документирует результат.	Компьютерное моделирование и анализ данных в плазменных исследованиях; НИР; ГИА.
		ПК-2.3. Применяет современные методы вычислительной физики: конечно-элементный анализ, молекулярную динамику, методы частиц — для решения научно-исследовательских задач.	Воспроизводит: основные физические законы, модели, понятия и экспериментальные методы, связанные с современных методов вычислительной физики; терминологию, исходные допущения и критерии достоверности. Понимает: физический смысл рассматриваемых процессов, область применимости моделей и методов, влияние условий эксперимента, погрешностей и исходных данных на результат. Применяет: применяет современные методы вычислительной физики: конечно-элементный анализ, молекулярную динамику, методы частиц — для решения научно-исследовательских задач при решении инженерно-физической задачи; обосновывает выбор метода, оценивает точность, интерпретирует и документирует результат.	Современные методы вычислительной физики; ГИА.
		ПК-2.4. Разрабатывает математические модели для анализа производительности и оптимизации вычислительных систем, используемых в научных расчетах.	Воспроизводит: методы системного анализа, моделирования процессов, выявления требований, оценки показателей и подготовки аналитической документации применительно к оптимизации вычислительных систем. Понимает: взаимосвязь целей, заинтересованных сторон, информационных потоков, ограничений, рисков и критериев эффективности системы. Применяет: разрабатывает математические модели для анализа производительности и оптимизации вычислительных систем, используемых в научных расчетах в проектной ситуации; строит модели, формирует	Математические модели вычислительных систем и компьютерных сетей; ГИА.

			требования, альтернативы и рекомендации.	сравнивает и готовит	
		ПК-2.5. Строит теоретические модели, описывающие свойства и поведение конденсированных сред, и использует их для прогнозирования результатов экспериментов.	Физика конденсированного состояния; ГИА.	Воспроизводит: основные физические законы, модели, понятия и экспериментальные методы, связанные с теоретического моделирования конденсированных сред; терминологию, исходные допущения и критерии достоверности. Понимает: физический смысл рассматриваемых процессов, область применимости моделей и методов, влияние условий эксперимента, погрешностей и исходных данных на результат. Применяет: строит теоретические модели, описывающие свойства и поведение конденсированных сред, и использует их для прогнозирования результатов экспериментов при решении инженерно-физической задачи; обосновывает выбор метода, оценивает точность, интерпретирует и документирует результат.	
Анализ данных и искусственный интеллект	ПК-3. Способен применять методы анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта для обработки результатов научных исследований.	ПК-3.1. Применяет методы нейроинформатики и машинного обучения для анализа и классификации экспериментальных данных.	Нейроинформатика; НИР; ГИА.	Воспроизводит: методы, алгоритмы, форматы данных, программные библиотеки и метрики качества, применяемые для классификации экспериментальных данных. Понимает: зависимость результата от качества и структуры данных, выбора признаков и модели, процедуры валидации, вычислительных ограничений и интерпретируемости. Применяет: применяет методы нейроинформатики и машинного обучения для анализа и классификации экспериментальных данных в воспроизводимом аналитическом процессе; подготавливает данные, настраивает инструменты, оценивает качество и визуализирует результаты.	
		ПК-3.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта для поддержки принятия решений в научных исследованиях и обработки сложных данных.	Система искусственного интеллекта и принятие решений; ГИА.	Воспроизводит: методы, алгоритмы, форматы данных, программные библиотеки и метрики качества, применяемые для систем поддержки принятия решений. Понимает: зависимость результата от качества и структуры данных, выбора признаков и модели, процедуры валидации, вычислительных ограничений и интерпретируемости. Применяет: разрабатывает системы искусственного интеллекта для поддержки принятия решений в научных исследованиях и обработки	

			сложных данных в воспроизводимом аналитическом процессе; подготавливает данные, настраивает инструменты, оценивает качество и визуализирует результаты.	
		ПК-3.3. Создает и обучает нейросетевые модели различных архитектур для задач прогнозирования, классификации и распознавания образов в физических экспериментах.	Воспроизводит: методы, алгоритмы, форматы данных, программные библиотеки и метрики качества, применяемые для нейросетевого анализа физических данных. Понимает: зависимость результата от качества и структуры данных, выбора признаков и модели, процедуры валидации, вычислительных ограничений и интерпретируемости. Применяет: создает и обучает нейросетевые модели различных архитектур для задач прогнозирования, классификации и распознавания образов в физических экспериментах в воспроизводимом аналитическом процессе; подготавливает данные, настраивает инструменты, оценивает качество и визуализирует результаты.	Нейронные сети; Система искусственного интеллекта и принятие решений; ГИА.
		ПК-3.4. Применяет методы анализа больших данных — статистический анализ, кластеризацию, поиск аномалий — для обработки результатов физических экспериментов и выявления скрытых закономерностей.	Воспроизводит: методы, алгоритмы, форматы данных, программные библиотеки и метрики качества, применяемые для анализа больших экспериментальных данных. Понимает: зависимость результата от качества и структуры данных, выбора признаков и модели, процедуры валидации, вычислительных ограничений и интерпретируемости. Применяет: применяет методы анализа больших данных — статистический анализ, кластеризацию, поиск аномалий — для обработки результатов физических экспериментов и выявления скрытых закономерностей в воспроизводимом аналитическом процессе; подготавливает данные, настраивает инструменты, оценивает качество и визуализирует результаты.	Анализ больших данных; ГИА.
		ПК-3.5. Использует современные программные средства для обработки и визуализации научных данных.	Воспроизводит: методы, алгоритмы, форматы данных, программные библиотеки и метрики качества, применяемые для обработки и визуализации научных данных. Понимает: зависимость результата от качества и структуры данных, выбора признаков и модели, процедуры валидации, вычислительных ограничений и интерпретируемости. Применяет: использует современные программные	Анализ больших данных; Компьютерные технологии в науке и образовании; НИР; ГИА.

			средства для обработки и визуализации научных данных в воспроизводимом аналитическом процессе; подготавливает данные, настраивает инструменты, оценивает качество и визуализирует результаты.	
		ПК-3.6. Применяет современные методы статистической обработки данных при проведении научных исследований.	Воспроизводит: методы, алгоритмы, форматы данных, программные библиотеки и метрики качества, применяемые для статистической обработки научных данных. Понимает: зависимость результата от качества и структуры данных, выбора признаков и модели, процедуры валидации, вычислительных ограничений и интерпретируемости. Применяет: применяет современные методы статистической обработки данных при проведении научных исследований в воспроизводимом аналитическом процессе; подготавливает данные, настраивает инструменты, оценивает качество и визуализирует результаты.	Основы научных исследований; НИР; ГИА.
Проектирование и разработка программных средств	ПК-4. Способен проектировать, разрабатывать и тестировать программное обеспечение автоматизации научных исследований инженерных расчетов.	ПК-4.1. Разрабатывает эффективные, оптимизированные и масштабируемые приложения на языке C++ для решения задач вычислительной физики и инженерных расчетов.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для разработки высокопроизводительных приложений C++. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: разрабатывает эффективные, оптимизированные и масштабируемые приложения на языке C++ для решения задач вычислительной физики и инженерных расчетов в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	Разработка приложений на C++; ГИА.
		ПК-4.2. Применяет принципы системной инженерии при проектировании архитектуры программного обеспечения, управлении требованиями и оценке качества.	Воспроизводит: методы системного анализа, моделирования процессов, выявления требований, оценки показателей и подготовки аналитической документации применительно к архитектуры и качества программного обеспечения. Понимает: взаимосвязь целей, заинтересованных сторон, информационных потоков, ограничений, рисков и критериев эффективности системы. Применяет: применяет принципы	Системная инженерия и программного обеспечения; проектная практика; ГИА.

			системной инженерии при проектировании архитектуры программного обеспечения, управлении требованиями и оценке качества в проектной ситуации; строит модели, формирует требования, сравнивает альтернативы и готовит рекомендации.	
		ПК-4.3. Реализует алгоритмы вычислительной физики в виде программных модулей для проведения вычислительных экспериментов.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для программных модулей вычислительной физики. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: реализует алгоритмы вычислительной физики в виде программных модулей для проведения вычислительных экспериментов в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	Современные методы вычислительной физики; ГИА.
		ПК-4.4. Разрабатывает программные продукты в рамках учебных проектов, применяя современные инструментальные средства и технологии.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для командной разработки программного продукта. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: разрабатывает программные продукты в рамках учебных проектов, применяя современные инструментальные средства и технологии в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	Проектное обучение; проектная практика; ГИА.
		ПК-4.5. Применяет принципы параллельного программирования OpenMP, MPI, CUDA для оптимизации вычислительно трудоемких задач физического моделирования.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для параллельных вычислений и оптимизации. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: применяет принципы	Современные методы вычислительной физики; ГИА.

			параллельного программирования OpenMP, MPI, CUDA для оптимизации вычислительно трудоемких задач физического моделирования в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	
Информационные системы и управление данными	ПК-5. Способен разрабатывать и внедрять информационные системы и базы данных для автоматизации сбора, хранения и обработки научной информации.	ПК-5.1. Применяет методологии проектирования и разработки информационных систем для создания специализированных научных информационных систем.	Воспроизводит: методы системного анализа, моделирования процессов, выявления требований, оценки показателей и подготовки аналитической документации применительно к проектированию научных информационных систем. Понимает: взаимосвязь целей, заинтересованных сторон, информационных потоков, ограничений, рисков и критериев эффективности системы. Применяет: применяет методологии проектирования и разработки информационных систем для создания специализированных научных информационных систем в проектной ситуации; строит модели, формирует требования, сравнивает альтернативы и готовит рекомендации.	Методология и технология информационных систем; ГИА.
		ПК-5.3. Проектирует структуры баз данных и информационных систем для эффективного хранения и обработки больших объемов научных данных.	Воспроизводит: методы, алгоритмы, форматы данных, программные библиотеки и метрики качества, применяемые для хранения больших объемов научных данных. Понимает: зависимость результата от качества и структуры данных, выбора признаков и модели, процедуры валидации, вычислительных ограничений и интерпретируемости. Применяет: проектирует структуры баз данных и информационных систем для эффективного хранения и обработки больших объемов научных данных в воспроизводимом аналитическом процессе; подготавливает данные, настраивает инструменты, оценивает качество и визуализирует результаты.	Анализ больших данных; ГИА.
		ПК-5.4. Применяет знания в области информационных систем для организации сбора и хранения результатов научных исследований.	Воспроизводит: методы системного анализа, моделирования процессов, выявления требований, оценки показателей и подготовки аналитической документации применительно к жизненного цикла научных данных. Понимает: взаимосвязь целей, заинтересованных сторон, информационных потоков, ограничений, рисков и критериев эффективности системы.	Методология и технология информационных систем; НИР; ГИА.

			Применяет: применяет знания в области информационных систем для организации сбора и хранения результатов научных исследований в проектной ситуации; строит модели, формирует требования, сравнивает альтернативы и готовит рекомендации.	
Информационная безопасность	ПК-6. Способен обеспечивать информационную безопасность и защиту информации в информационных системах, используемых в научных исследованиях.	ПК-6.1. Применяет математические методы и алгоритмы криптографии и стеганографии для обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации.	Воспроизводит: модели угроз, математические методы, алгоритмы и нормативные требования, используемые для криптографической защиты научной информации. Понимает: источники рисков, область применимости средств защиты, влияние архитектуры, данных и прав доступа на конфиденциальность, целостность и доступность. Применяет: применяет математические методы и алгоритмы криптографии и стеганографии для обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации для научной информационной системы; выявляет угрозы, оценивает риски, выбирает и обосновывает меры защиты.	Математические основы защиты информации и информационной безопасности; ГИА.
		ПК-6.2. Оценивает риски информационной безопасности при использовании систем искусственного интеллекта и разрабатывает меры по их минимизации.	Воспроизводит: модели угроз, математические методы, алгоритмы и нормативные требования, используемые для рисков безопасности систем искусственного интеллекта. Понимает: источники рисков, область применимости средств защиты, влияние архитектуры, данных и прав доступа на конфиденциальность, целостность и доступность. Применяет: оценивает риски информационной безопасности при использовании систем искусственного интеллекта и разрабатывает меры по их минимизации для научной информационной системы; выявляет угрозы, оценивает риски, выбирает и обосновывает меры защиты.	Математические основы защиты информации и информационной безопасности; ГИА.
Информационные сервисы и автоматизация процессов	ПК-7. Способен использовать и разрабатывать информационные сервисы для автоматизации прикладных информационных процессов инженерно-физических исследованиях.	ПК-7.1. Использует специализированные информационные сервисы и облачные платформы для проведения вычислительных экспериментов и обработки результатов.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для облачных вычислительных экспериментов. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: использует специализированные информационные сервисы и	Автоматизация эксперимента; проектная практика; ГИА.

			облачные платформы для проведения вычислительных экспериментов и обработки результатов в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	
		ПК-7.2. Разрабатывает программные компоненты и сервисы на языке C++ для интеграции в существующие информационные системы и автоматизации прикладных процессов.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для интеграционных сервисов C++. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости программного решения. Применяет: разрабатывает программные компоненты и сервисы на языке C++ для интеграции в существующие информационные системы и автоматизации прикладных процессов в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	Разработка приложений на C++; ГИА.
		ПК-7.3. Применяет системный анализ для оптимизации информационных процессов, разработки требований к информационным сервисам и оценки их эффективности.	Воспроизводит: методы системного анализа, моделирования процессов, выявления требований, оценки показателей и подготовки аналитической документации применительно к оптимизации информационных процессов. Понимает: взаимосвязь целей, заинтересованных сторон, информационных потоков, ограничений, рисков и критериев эффективности системы. Применяет: применяет системный анализ для оптимизации информационных процессов, разработки требований к информационным сервисам и оценки их эффективности в проектной ситуации; строит модели, формирует требования, сравнивает альтернативы и готовит рекомендации.	Теория систем и системный анализ; ГИА.
		ПК-7.4. Использует современные информационные сервисы и интернет-ресурсы для автоматизации научных исследований и образовательного процесса.	Воспроизводит: принципы программной и системной инженерии, архитектурные решения, интерфейсы, методы тестирования, управления версиями и документирования, необходимые для цифровых сервисов научного и образовательного назначения. Понимает: связь требований, архитектуры, алгоритмов, производительности, надежности, безопасности и сопровождаемости	Компьютерные технологии в науке и образовании; ГИА.

			программного решения. Применяет: использует современные информационные сервисы и интернет-ресурсы для автоматизации научных исследований и образовательного процесса в проектной задаче; разрабатывает, тестирует, интегрирует и документирует компоненты, оценивая качество и риски.	
--	--	--	--	--

9. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

9.1. Кадровое обеспечение

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками ДГУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях. Квалификация педагогических работников должна соответствовать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и профессиональных стандартах, при их наличии.

Не менее 70 процентов численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 5 процентов должны составлять руководители и (или) работники организаций, осуществляющие трудовую деятельность в профессиональной сфере, к которой готовятся выпускники, со стажем работы не менее 3 лет. Не менее 60 процентов педагогических работников должны иметь ученую степень и (или) ученое звание.

Общее руководство научным содержанием программы осуществляет научно-педагогический работник, имеющий ученую степень, выполняющий самостоятельные научно-исследовательские проекты, имеющий ежегодные публикации и осуществляющий апробацию результатов на научных конференциях. Фактический персональный состав и расчет показателей приводятся в Приложении 10.

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение

Материально-техническое обеспечение ОПОП включает учебные аудитории, лаборатории, помещения для самостоятельной работы, вычислительное и телекоммуникационное оборудование, средства измерений, лабораторные установки и программно-аппаратные комплексы, необходимые для реализации дисциплин, практик и государственной итоговой аттестации. Фактический перечень приводится в Приложении 11.

Помещения для самостоятельной работы оснащаются компьютерной техникой с доступом к сети Интернет и ЭИОС ДГУ. Организация обеспечивает комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для численного моделирования, разработки программ, анализа данных, машинного обучения, управления лабораторным оборудованием, проектирования информационных систем и защиты информации.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам, электронным учебным изданиям и ресурсам; формирование электронного портфолио; фиксацию хода образовательного процесса и результатов аттестации; проведение занятий и процедур оценки с применением электронного обучения; взаимодействие участников.

Обучающимся предоставляется доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным системам, научным электронным библиотекам и репозиториям. Обучающиеся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются ресурсами в адаптированных формах.

Группа ресурсов	Минимальное функциональное назначение
-----------------	---------------------------------------

Группа ресурсов	Минимальное функциональное назначение
Физические лаборатории	Проведение измерений и специального физического практикума; источники питания, датчики, осциллографы, спектрометры, средства диагностики и калибровки.
Системы автоматизации эксперимента	Платформы LabVIEW/MATLAB или аналоги, микроконтроллеры, одноплатные компьютеры, интерфейсы приборов, системы сбора данных.
Вычислительная инфраструктура	Рабочие станции и серверы, поддержка параллельных и распределенных вычислений, средства виртуализации и контейнеризации.
Программная инженерия	Среды разработки C/C++ и Python, системы контроля версий, сборки, тестирования, CI/CD, моделирования архитектуры и управления требованиями.
Анализ данных и искусственный интеллект	Библиотеки статистического анализа, визуализации, машинного обучения и нейронных сетей; средства работы с большими данными.
Информационные системы и безопасность	СУБД, средства проектирования баз данных, сетевые сервисы, средства криптографической защиты и анализа рисков.

ПРИЛОЖЕНИЯ К ОПОП

- Приложение 1. Календарный учебный график
- Приложение 2. Учебный план
- Приложение 3. Рабочие программы дисциплин (модулей)
- Приложение 4. Рабочие программы практик
- Приложение 5. Фонды оценочных средств
- Приложение 6. Программа государственной итоговой аттестации
- Приложение 7. Матрица компетенций
- Приложение 8. Рабочая программа воспитания
- Приложение 9. Календарный план воспитательной работы
- Приложение 10. Кадровое обеспечение ОПОП
- Приложение 11. Материально-техническое обеспечение ОПОП

Приложения являются неотъемлемой частью ОПОП, утверждаются и актуализируются в установленном ДГУ порядке. Учебный план, календарный учебный график и матрица компетенций прилагаются в редакции для года начала подготовки 2026.